



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCá]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

MODUL 4: Što bi trebalo promijeniti u hrani i hranidbi u akvakulturi zbog globalnog zatopljenja

STUDIJA SLUČAJA I RADNI LIST

AUTORI

1. prof. dr. sc. Ergün Demir, Sveučilište Balıkesir, Turska
2. doc. dr. sc. Muhittin Zengin, Sveučilište Balıkesir, Turska

RADNI LIST ZA STUDIJE SLUČAJA

Stranica.... Studija slučaja 1 – Održiva prehrana

StranicaStudija slučaja 1- Pitanja na radnom listu

StranicaStudija slučaja 2- KUKCI za Aquafeed- PROTIX

Stranica... Studija slučaja 2 - Pitanja na radnom listu



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCá]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

STUDIJA SLUČAJA 1: Održiva prehrana

Razvoj visoko održive hrane za europsku akvakulturu s niskim udjelom ugljika i nultom stopom otpada

Uvod

Potreba za održivom hranom za ribe koja pokriva cijeli proizvodni ciklus, od ličinki do tržišne veličine, velik je izazov s kojim se trenutačno suočava sektor akvakulture.

Udio ribljeg brašna u hrani za glavne morske vrste iz uzgoja koje se proizvode u Europi postupno se smanjivao, a uglavnom su ga zamjenjivali biljni sastojci. Neki od ovih biljnih sastojaka ipak su valjana hrana za ljudsku prehranu, tako da ne pružaju idealno održivo i resursno učinkovito rješenje.

Ova studija slučaja/projekt ima za cilj razviti novu hranu za morske ribe kako bi se povećala održivost europske akvakulture.

Opis

Potreba za održivom hranom za ribe koja pokriva cijeli proizvodni ciklus, od ličinki do tržišne veličine, velik je izazov s kojim se trenutačno suočava sektor akvakulture. Udio ribljeg brašna u hrani za glavne morske vrste iz uzgoja koje se proizvode u Europi postupno se smanjivao, a uglavnom su ga zamjenjivali biljni sastojci. Neki od ovih biljnih sastojaka ipak su valjana hrana za ljudsku prehranu, tako da ne pružaju idealno održivo i resursno učinkovito rješenje.

Nusproizvodi prerade poljoprivrednih biljaka predstavljaju održivo i jeftino rješenje za sirovine za akvakulturu koja ima ograničenu konkurenciju s ljudskom hranom. Slično tome, mikroalge se mogu koristiti kao sastojci hrane za životinje, uglavnom za masovni uzgoj živog plijena tijekom faze u mrijestilištu. Međutim, proizvodnja mikroalgi na sunčevoj svjetlosti rezultira promjenjivim, nedosljednim prehrambenim formulacijama. Korištenje visoko koncentriranih tokova otpada CO₂ iz geotermalnih elektrana moglo bi pružiti jeftino rješenje za ovaj problem.

Ovim se projektom razvija održiva hrana za morsku ribu, koja obuhvaća dvije glavne faze proizvodnje, mrijestilište i daljnji uzgoj. U sklopu toga uključivat će se procjena ekološkog, gospodarskog i socijalnog utjecaja razvijene hrane za životinje.

"Projekt je financiran sredstvima EIT Food u okviru programa Obzor 2020/Obzor Europa, broj bespovratnih sredstava [21168]"

Projekt je bio organiziran u tri glavne faze:



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Faza 1: Optimizacija proizvodnje algi i validacija hrane na bazi algi za masovni uzgoj i obogaćivanje zooplanktonskog plijena za ličinke riba. Novi proizvodi od algi koje proizvodi Waxa pomoću geotermalne tehnologije testirat će se u uvjetima uzgoja kako bi se procijenio rast i kvaliteta ličinki europskih vrsta riba.

Faza 2: Razvoj formulacija za akvahrano s manje/nula konkurentne hrane i validacija ribe u daljnjem uzgoju. Provest će se ispitivanja uzgoja na europskim uzgojenim vrstama riba kako bi se ispitali različiti sastojci i osmislile optimalne formulacije. Sastojci se temelje na biljnim sirovinama i obrađuju se Roquette tehnologijom mokrog rafiniranja, bez upotrebe kemijskih otapala.

Faza 3: Procjena konačne kvalitete i potencijalnih koristi koje proizlaze iz novih proizvoda. Konačna kvaliteta fileta utvrdit će se kako bi se utvrdile moguće posljedice novih sastojaka na riblje proizvode. Održivost i utjecaj novih sirovina na okoliš procijenit će se primjenom metodologije procjene životnog ciklusa. Anketom će se utvrditi percepcija, znanje i svijest potrošača o održivosti i cirkularnosti u europskoj akvakulturi.

Konzorcij: Konzorcij SUSTAINFEED-a sastoji se od tri akademska partnera i dva industrijska partnera.

Suradnja:

- IIM-CSIC
- ROQUETTE
- INSTO. CC MARINAS DE ANDALUCIA
- UNIBO
- MATIS OHF
- EIT FOOD CLC SOUTH SL
- VAXA TECHNOLOGIES

Trajanje: 01.01.2021-31.12.2022

Koristi

Cilj je SUSTAINFEED-a razviti skup inovativne hrane za uzgoj ribe koai može povećati održivost, koristi i povjerenje potrošača u cijeli proizvodni proces korištenjem sastojaka s niskim CO2 otiskom i bez natjecanja za druge tradicionalne i nove namjene.

Cilj projekta je isporučiti dvije vrste proizvoda, 1) mješavinu mikroalgi za masovni uzgoj i obogaćivanje zooplanktonskog živog plijena tijekom faze u mrijestilištu za uzgoj riba i 2) nove sastojke za formuliranu hranu za uzgoj riba. Oba proizvoda testirat će se na pilot razini u različitim fazama proizvodnog ciklusa uzgoja ribe. Pružit će se i procjena učinka na gospodarstvo i održivost, kao i ukupna društvena korist od tih novih proizvoda.

Utvrđeno (prakse specifične za module)



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Modul ima za cilj procijeniti nove strategije u prehrani u akvakulturi pod klimatskim promjenama i globalnim zatopljenjem kako bi se ublažile emisije iz akvakulture korištenjem održive proizvodnje hrane i tehnika hranjenja. Cilj ove studije slučaja bio je razviti održivu hranu za morsku ribu, koja obuhvaća dvije glavne faze proizvodnje, mrijestilište i daljnji uzgoj. U sklopu toga uključuje procjenu ekološkog, gospodarskog i društvenog utjecaja razvijene hrane za životinje.

Nedostaci

- Mješavina mikroalgi i cijanobakterija proizvedenih iz industrialnog otpada za obogaćivanje *Artemia salina*,
- Poboljšanje procjene rizika u hrani za ribe koja sadrži nusproizvode žitarica: korištenje histoloških biomarkera ranog odgovora kod kirnje (*Seriola dumerili*): Poster predstavljen na konferenciji AQUACULTURE EUROPE 2023., Beč, Austrija
- Uzgoj europskih ribljih vrsta hranom formuliranom nusproizvodom dobivenim preradom žitarica: Usmeno izlaganje AQUACULTURE EUROPE 2023., Beč, Austrija
- Stavovi prema održivim proizvodima akvakulture: Dokazi iz ankete potrošača u europskim zemljama: Usmeno izlaganje XX Međunarodni simpozij o hrani i hranidbi riba, ISFNF 2022 – Sorrento, Italija
- Preliminarna procjena nusproizvoda prerade žitarica kao alternativnih sastojaka u akvahrani za kirnju (*Seriola dumerili*): Aquaculture Europe 2022, Rimini, Italija

Gore navedena studija slučaja prilagođena je s poveznice <https://sustainfeed.csic.es/> i

<https://www.eitfood.eu/projects/development-of-highly-sustainable-less-zero-competing-food-aquafeeds-for-european-aquaculture-using-low-carbon-and-zero-waste-ingredients> . Tekst je skraćen za potrebe studije slučaja, ali tekst ostaje isti kao i izvor. Za čitanje cijelog teksta posjetite ovu web stranicu: <https://sustainfeed.csic.es/>

1. <https://www.eitfood.eu/projects>

2. <https://sustainfeed.csic.es/>

Dodatne informacije dostupne su na: <https://iim.csic.es/en/research/projects-contracts/development-highly-sustainable-lesszero-competing-food-aquafeeds>

STUDIJA SLUČAJA-1 PITANJA NA RADNOM LISTU

1. Kako funkcionira sustav Case Study-1?



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

2. Može li se sustav Case Study-1 implementirati izvan regije/zemlje? Kako bi to moglo izgledati? (Navedite primjer koristeći svoju matičnu zemlju ako jeste)?
3. Razmislite o prednostima i nedostacima studije slučaja-1?

	Koristi	Nedostaci
1.		
2.		
3.		

STUDIJA SLUČAJA 2: KUKCI za akvahanu- PROTIX: Spremni za izradu hrane s malim otiskom i visokim performansama

Uvod



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Kako se 2030. godina brzo približava, povećava se potreba za zaustavljanjem štete za okoliš. Kukci su se pojavili kao zdravi sastojci za hranu s malim utjecajem. Kako lanac vrijednosti akvakulture može imati koristi?

Korištenje kukaca kao održivog izvora hrane za jačanje tradicionalne proizvodnje mesa i morskih plodova. Proteini kukaca spremni su revolucionirati način na koji pristupamo krmnim smjesama. Nude sličnu kvalitetu i funkcionalnost kao sojino i riblje brašno, ali sa znatno smanjenim ekološkim otiskom. Ključ leži u njihovom kružnom potencijalu - izvanrednoj sposobnosti kukaca da pretvore otpad s farmi i izvan farme u vrijedne proizvode, potencijalno rješavajući zapanjujuću činjenicu da jedna trećina sve proizvodnje hrane odlazi u otpad.

Do 2050. svijet će morati prehraniti oko 10 milijardi ljudi na održiv način, bez krčenja šuma, prekomjernog izlova ili rasipanja hrane. Stoga je misija PROTIX-a vratiti prehrambeni sustav u ravnotežu s prirodom, koristeći kukce.

Opis

Nedavno završena ispitivanja na farmama pokazala su da visokokvalitetno brašno od kukaca iz Protexa sadrži funkcionalna svojstva koja mogu poboljšati performanse i dobrobit riba, kao i profitabilnost uzgajivača. ProteinX je dokazao svoju vrijednost u ispitivanjima na farmi. Rezultati sugeriraju da je brašno od kukaca mnogo više od jednostavne zamjene za koncentrat proteina soje. Nedavno ispitivanje lososa nadopunjuje dokaze prijavljene u više od 40 recenziranih znanstvenih publikacija povezanih s njihovim proizvodom, nazvanim ProteinX. Nedavno revolucionarno ispitivanje pokazalo je da je 4-postotno uključivanje Protix ProteinX brašna od kukaca (koje je korišteno umjesto koncentrata sojinih proteina) povećalo prinos, kvalitetu fileta i senzorsku kvalitetu lososa u komercijalnim razmjerima na farmi kojom upravlja Austevoll Melaks u Norveškoj.

Kao što van Spankeren objašnjava, to je prekretnica za korištenje kukaca u akvahrani. Napominje da su prve publikacije o hrani od kukaca bile više usmjerene na sigurnost i kompatibilnost prehrambenih zahtjeva organizama u akvakulturi te da se sada prešla ta faza, prvo kroz testove, koji su pokazali da ribe koje su hranjene brašnom od kukaca imaju bolje stanje jetre, nešto što se izravno povezuje sa "zdravljem i dobrobiti". Prema van Spankerenu, to je pravovremeno otkriće, obzirom na različite izazove s kojima se trenutno suočavaju uzgajivači lososa – u rasponu od zagrijavanja vode, ušiju, algi i meduza – kombinacijom kojih dolazi do većih od prosječnih stopa smrtnosti i snižavanja rejtinga.

Objašnjenje funkcionalnosti proteina kukaca tek treba biti potvrđeno, ali van Spankeren, koji je nutricionist po struci, ukazuje na širok raspon korisnih spojeva u sastojcima kukaca. "Od svih kukaca, odabrali smo ličinke crne vojničke muhe, kukca prepunog proteina i drugih hranjivih tvari. Još uvijek moramo dublje istražiti što posebno uzrokuje ove učinke, ali neke od molekula već su visoko cijenjene u raznim prehrambenim prostorima kod životinja. Na primjer, proizvodi poput laurinske kiseline – masne kiseline koja se obično nalazi u proizvodima podrijetlom od kokosa i palme. Poznat je po svojim antimikrobnim svojstvima, poboljšanju morfologije crijeva i može poštediti vrijedne masne kiseline poput EPA i DHA od korištenja kao energije", napominje. Također vjeruje da je hitin sadržan u kukcima koristan, posebno nakon što se uspostave optimalne razine uključivanja hitina." Većina vodenih organizama ima hitin u svojoj prehrani, ili barem za određene dijelove svog životnog ciklusa – ribe jedu kozice, rakove, kril, kukce – i logično je pretpostaviti da su smislili način da ga iskoriste u svoju korist", primjećuje on. van Spankeren također ukazuje na niz peptida koji imaju antimikrobna i antioksidativna svojstva kod kukaca.



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCá]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Protix trenutno proizvodi 15.000 tona živih ličinki u svom pogonu u Nizozemskoj i brzo proširuje svoje kapacitete. Iako je sektor hrane za kućne ljubimce i dalje njihovo najveće tržište, počinju jačati svoju prisutnost u akvakulturi.



Prednosti

Usporedba konvencionalnih sastojaka i sastojaka na bazi kukaca za akvakulturnu hranu pokazala je da brašna i ulja dobivena iz kukaca imaju veći ugljični otisak i zahtijevaju više energije za proizvodnju u odnosu na morske sastojke. Ipak, ta razlika mogla bi biti privremena.

Tvrtka Protix pretvara korisne spojeve u visokokvalitetne sastojke spremne za primjenu u proizvodnji hrane za akvakulturu. Zbog naglaska na kvaliteti svojih proizvoda, Protix koristi mokre metode obrade umjesto suhih, što omogućuje očuvanje veće nutritivne vrijednosti.

Integracija uzgoja i proizvodnje sastojaka unutar istog sustava omogućuje visoku razinu kontrole nad procesom, kao i prikupljanje velike količine podataka koji se svakodnevno koriste za optimizaciju proizvodnje.

ProteinX je testiran kao sastojak u hrani za različite vrste riba i morskih organizama, uključujući nekoliko vrsta lososa, kozica i raznih morskih riba.

Utvrđene prakse (specifične za module)

Akvakultura se tradicionalno oslanja na riblje brašno i riblje ulje kao glavne izvore hranjivih tvari, a ti sastojci potječu od morske ribe. Međutim, zbog smanjenja ribljeg fonda i sve veće globalne potražnje za bjelančevinama, osobito u kontekstu klimatskih promjena, raste potreba za alternativnim izvorima proteina u prehrani organizama u akvakulturi.

Jedna od održivih opcija je uzgoj kukaca na bazi otpadnih materijala, što omogućuje kružni sustav proizvodnje proteina. Na taj se način smanjuje količina otpada i negativan utjecaj na okoliš, uključujući i doprinos globalnom zatopljenju.

Cilj ovog modula je istražiti kako klimatske promjene utječu na sastav hrane za životinje u akvakulturi te koje su alternativne opcije prehrane dostupne. Kukci se u tom kontekstu nameću kao održiva zamjena za riblje brašno i ulje.

Nedostaci (i izazovi)

Protix se ponosi svojim niskim ugljičnim otiskom, potvrđenim analizama životnog ciklusa (LCA) provedenima i u pilot-postrojenju i u sadašnjoj proizvodnji. Tvrtka posjeduje cjelovite LCA analize za svoje sastojke – primjerice, ProteinX ostvaruje 89 % niže emisije CO₂ u usporedbi s prosječnim koncentratom sojinog proteina, te više od 25 % niže emisije u odnosu na riblje brašno. Uz to, Protix vraća oko 90 % više prirodi.



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

Smanjenje ugljičnog otiska ključno je za ispunjavanje ciljeva kupaca u sektoru akvakulture do 2030. godine. Budući da hrana za životinje značajno doprinosi ukupnom ekološkom otisku, sastojci na bazi kukaca predstavljaju dio rješenja – ne samo da smanjuju emisije, već i doprinose boljem zdravlju, dobrobiti i učinkovitosti uzgojenih životinja, čime dodatno smanjuju ukupni otisak. To pokazuje njihovu dvostruku funkcionalnost.

Kukci također nude priliku za smanjenje ekološkog otiska unutar lanca vrijednosti. Trgovci i proizvođači mogu surađivati u smanjenju otpada tako što će biološke ostatke usmjeriti u proizvodnju kukaca, umjesto da ih šalju na odlagališta, spaljivanje ili biološku obradu – čime vraćaju vrijedne resurse natrag u prehrambeni sustav.

Gornja studija slučaja prilagođena je iz PROTIX-a , a poveznica <https://protix.com/> . Tekst je skraćen za potrebe studije slučaja, ali tekst ostaje isti kao i izvornik. Za čitanje cjelovitog teksta posjetite ovu web stranicu: <https://protix.com/>

1. <https://www.aquafeed.com/products/suppliers-news/insect-ingredients-a-turnkey-solution-for-low-footprint-aquaculture-feed/>
2. Dodatne informacije dostupne su na: <https://www.bryangarnier.com/insects-as-a-sustainable-feed-ingredient-for-aquaculture-sustainable-feed-critical-to-meeting-global-climate-targets/>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=uDcGxXcX mc&t=17s>

STUDIJA SLUČAJA-2 PITANJA NA RADNOM LISTU

1. Kako funkcionira sustav Case Study-2?
2. Može li se sustav Case Study-2 implementirati izvan regije/zemlje? Kako bi to moglo izgledati? (Navedite primjer koristeći svoju matičnu zemlju ako jeste)?
3. Razmislite o prednostima i nedostacima studije slučaja-2?



Funded by
the European Union



The Digital Blue Carrier for a Post-Carbon Future - Curriculum Innovations in Aquaculture [DiBluCa]

2023-1-LT01-KA220-HED-000154247

	Koristi	Nedostaci
1.		
2.		
3.		



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ovaj projekt financiran je uz potporu Europske komisije. Ova publikacija odražava samo stavove autora i komisija se ne može smatrati odgovornom za bilo kakvu upotrebu informacija sadržanih u njoj.



Atribut ovog rada: **Nekomercijalno** — Ne smijete koristiti materijal u komercijalne svrhe. **NoDerivatives** — Ako remiksate, transformirate ili nadograđujete materijal, ne smijete distribuirati modificirani materijal.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>